



Betriebsstundenzähler BZ 95

Mikroprozessorgesteuerter Betriebsstundenzähler im Stecker-Steckdosengehäuse mit nützlichen Zusatzfunktionen wie Messung von Gesamtzeit, Einschaltzeit, Verhältnismessung sowie Einstellmöglichkeit des Ansprechstromes.

Allgemeines

Vielfältige Meßmöglichkeiten bei einfacher Bedienung zeichnen den innovativen Betriebsstundenzähler BZ 95 aus. Die in SMD-Technik realisierte Schaltung findet in einem ansprechenden Stecker-Steckdosengehäuse Platz, wodurch sich der Einsatz des Gerätes besonders komfortabel gestaltet. Der BZ 95 wird einfach in eine Schuko-Steckdose und das auszumessende Gerät wiederum in die integrierte Steckdose des BZ 95 gesteckt.

Über den internen Shunt wird sodann der Strom durch das angeschlossene Gerät gemessen. Bei Überschreiten eines voreinstellbaren Schwellenstroms beginnt automatisch die Messung der Einschaltzeit.

Durch Verwendung eines integrierten Mikrocontrollers stehen folgende Werte per Tastendruck zur Verfügung.

- Einschaltzeit des angeschlossenen Verbrauchers
- Gesamtmeßzeit
- Verhältnis von Einschalt- zu Meßzeit
- Minimal-Einschaltzeit
- Maximal-Einschaltzeit

Außerdem ist die Höhe des Ansprechstromes (Ruhestromunterdrückung) frei programmierbar. Da alle Meßwerte ständig in einem ferroelektrischen EEPROM gespeichert werden, verliert der BZ 95 auch nach einem Netzausfall seine Daten nicht, sondern setzt seine Messung nach Stromwiederkehr automatisch mit allen Einstellungen und Werten fort.

Zur Verdeutlichung der internen Funktion wird im folgenden kurz das Blockschaltbild (Abbildung 1) erläutert.

Blockschaltbild

Der durch den angeschlossenen Verbraucher R_L fließende Strom wird über den im Betriebsstundenzähler integrierten Shunt R_S geleitet und ruft dort einen Spannungsabfall hervor. Diese an R_S anstehende Meßspannung wird vom Verstärker „V“ verstärkt und im Gleichrichter mit nachgeschaltetem Integrierer „G“ gleichgerichtet. An dessen Ausgang liegt somit eine Spannung an, deren Höhe proportional dem Strom ist, welcher durch den angeschlossenen Verbraucher fließt.

Mit Hilfe des durch den Mikrocontroller gesteuerten Rampengenerators „RG“ und des Komparators „K“ kann der Prozessor durch Zählen der Impulse für den Rampengenerator die Höhe der Spannung am Gleichrichter und damit auch die Höhe des durch die Last fließenden Stromes ermitteln.

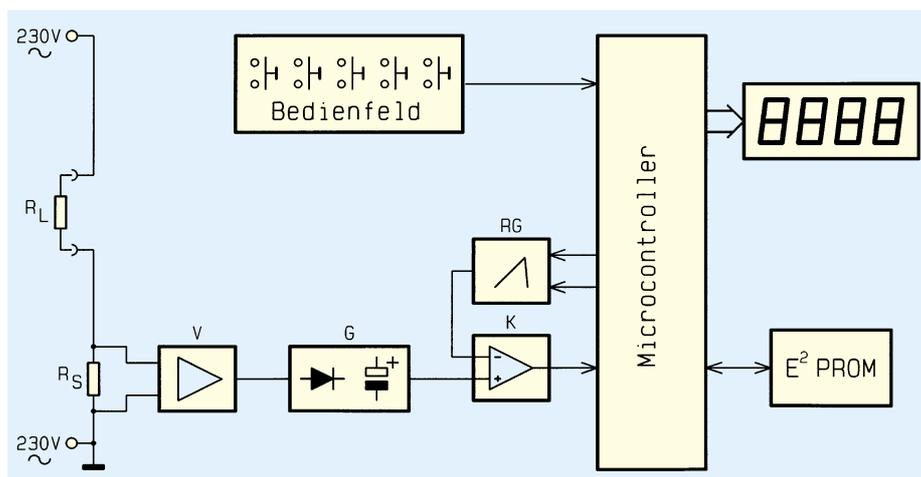


Bild 1: Blockschaltbild des Betriebsstundenzählers BZ 95

Alle weiteren Berechnungen laufen nun im Mikrocontroller ab, dem zur Datenspeicherung ein EEPROM zur Verfügung steht.

Die genaue Erfassung des Stromes ist bei einem hochwertigen Betriebsstundenzähler besonders vorteilhaft und immer dann unverzichtbar, wenn ein auszumessender Verbraucher eine Ruhestromaufnahme besitzt und nur die aktive Zeit gemessen werden soll. So z. B. bei Videorecordern und Fernsehgeräten, die auch im Stand-by-Betrieb eine kleine Leistung aufnehmen. Gezählt werden soll im allgemeinen jedoch erst dann die Zeit, wenn beim Fernsehgerät der Bildschirm eingeschaltet ist bzw. bei einem Videorecorder die Kopftrommel läuft.

Liegt die Ruhestromaufnahme z. B. bei 50 mA und der Betriebsstrom bei 200 mA, legt man die Ansprechschwelle sinnvollerweise ungefähr in die Mitte (100 bis 150 mA), so daß bei Überschreiten dieses Ansprechstromes die Zeitählung beginnt.

Das übersichtlich gestaltete Anzeigen- und Bedienfeld des Betriebsstundenzählers BZ 95 bietet dem Anwender eine ein-

fache Bedienung, so daß alle angeforderten Meßwerte per einfachem Tastendruck zur Anzeige gebracht werden können.

Bedienung

Der Betriebsstundenzähler BZ 95 wird einfach in eine Schuko-Steckdose und das zu messende Gerät wiederum in die integrierte Schuko-Steckdose des BZ 95 gesteckt. Damit ist der Anschluß bereits fertiggestellt.

Für einen komplett neuen Meßzyklus ist die Löschung der internen Zeitspeicher des BZ 95 erforderlich. Dazu müssen die Tasten „Min“ und „Verhältnis“ so lange betätigt und für ca. 3 sek. festgehalten werden, bis der Text <RES> auf dem Display erscheint. Damit sind die internen Zeitspeicher gelöscht, und ein neuer Meßzyklus beginnt.

Es besteht nun die Möglichkeit, 5 verschiedene Meßwerte auf dem Display anzeigen zu lassen, die nachfolgend kurz beschrieben werden:

Vorab noch eine kurze Erläuterung der möglichen Anzeigeformate, die für alle Zeitangaben Gültigkeit besitzt:

Bis zur 20. Minute wird auf dem Display die Anzahl der Minuten sowie ein Doppelpunkt, gefolgt von der Anzahl der Sekunden, angezeigt.

Ab der 21. Minute bis zur 20. Stunde erscheint auf dem Display die Anzahl der Stunden, der Doppelpunkt sowie die Anzahl der Minuten. Zusätzlich erscheint am unteren Rand des Displays das Symbol **h**.

Ab der 21. Stunde werden nur noch ganze Stunden als 4stellige Zahl angezeigt. Am unteren Rand des Displays erscheint auch hierbei das Symbol **h**. Für den Fall, daß vor dem **h** noch ein **k** (Kilo) erscheint, ist der angezeigte Wert mit 1000 zu multiplizieren.

1. Gesamte Einschaltzeit

Durch Drücken der Taste „Einschalt-

Tabelle 1 : Technische Daten des ELV-Betriebsstundenzählers

Meßart	Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
Meßzeit	0:00 min. - 19:59 min.	1 sek.	±0.1%
	0:20 h - 19:59 h	1 min.	±0.1%
	20 h - 1999 h	1 h	±0.1%
	2.00 kh - 19.99 kh	10 h	±0.1%
	20.0 kh - 65.5 kh	100 h	±0.1%
Einschaltzeit	0:00 min. - 19:59 min.	1 sek.	±0.1%
	0:20 h - 19:59 h	1 min.	±0.1%
	20 h - 1999 h	1 h	±0.1%
	2.00 kh - 19.99 kh	10 h	±0.1%
	20.0 kh - 65.5 kh	100 h	±0.1%
Verhältnis	0.0 % -	100.0 %	±0.1%

Spannungsversorgung : 240V ±20% /0.035A

Abmessung : 66mm x 131mm x 38mm (77mm inkl. Stecker)

Gewicht : 152 g

zeit“ wird die Zeit angezeigt, die das zu messende Gerät insgesamt in Betrieb war. Läuft ein Gerät zum Beispiel 5 Minuten pro Stunde, so beträgt die Einschaltzeit nach Ablauf von 24 Stunden 120 Minuten, sprich 2 Stunden ($5 \text{ min} \times 24 = 120 \text{ min}$). Zur Verdeutlichung, daß momentan die Einschaltzeit angezeigt wird, erscheint unten links im LC-Display das Kürzel <ED> (Einschaltdauer).

2. Minimale Einschaltzeit

Nach einem Druck auf die Taste „Min“ wird die kürzeste Zeit angezeigt, die das angeschlossene Gerät in Betrieb war. Zur Verdeutlichung erscheinen dazu unten links im LC-Display die beiden Kürzel <min> und <ED>. Ist noch kein kompletter Ein-Aus-Zyklus abgelaufen, d. h. das Gerät war noch nicht in Betrieb oder läuft noch seit Beginn der Messung, so erscheinen 3 waagerechte Striche im Display.

3. Maximale Einschaltzeit

Nach einem Druck auf die Taste „Max“ wird die längste Zeit angezeigt, die das angeschlossene Gerät in Betrieb war. Zur Verdeutlichung erscheinen dazu unten links im LC-Display die beiden Kürzel <max> und <ED>. Auch hierbei erscheinen 3 Striche im Display, sofern noch kein kompletter Ein-Aus-Zyklus abgelaufen ist.

4. Prozentuales Verhältnis von Einschalt- zu Meßzeit

Um das prozentuale Verhältnis von Einschalt- zu Meßzeit zu erhalten, genügt ein Druck auf die Taste „Verhältnis“. Auf dem Display wird sodann ein Prozentwert im Bereich von 0.0% bis 100.0% angezeigt. Dieser Wert gibt an, wieviel Prozent der Gesamtzeit das Gerät in Betrieb war.

Zum Beispiel bedeutet ein Wert von 25.0% bei einer Meßzeit von 4 Stunden, daß das Gerät innerhalb dieser 4 Stunden eine Stunde lief (verteilt auf die 4 Stunden). Zur Verdeutlichung erscheint auf dem unteren Rand des Displays links das Kürzel <ED> und rechts in der Mitte das Symbol <°>.

5. Gesamte Meßzeit

Zur Anzeige der bisher insgesamt abgelaufenen Meßzeit genügt ein Druck auf die Taste „Ges.zeit“. Daraufhin wird die bisher verstrichene gesamte Meßzeit (die Zeit seit dem letzten RESET) auf dem Display angezeigt. Zu erwähnen wäre hierbei, daß beim Betriebsstundenzähler BZ 95 die Zeit nur weiterläuft, sofern dieser sich in der

Steckdose befindet. Wird er vom Netz getrennt, so werden alle Daten intern gespeichert, und die Messung wird nach dem Wiederanschluß ans Netz (Einstecken in die Steckdose) ohne Änderung fortgesetzt.

Ruhestromunterdrückung

Bemerkenswert ist die programmierba-

So kann im Programmiermodus der Ansprechstrom eingegeben werden, bei dessen Überschreitung der Betriebsstundenzähler mit der Zeitzählung der Einschaltdauer beginnt.

Zur Aktivierung des Programmiermodus müssen die Tasten „Einschaltdauer“ und „Ges.zeit“ gleichzeitig gedrückt und für ca. 3 Sek. gehalten werden, bis das Display erlischt. Es erscheint jetzt der bisher eingestellte Ruhestrom und am unteren Rand

Erfassung von Betriebsstunden einfach und komfortabel mit dem Betriebsstundenzähler BZ 95

re Ruhestromunterdrückung, die z. B. bei der Ermittlung der Betriebszeit von Geräten erforderlich ist, die auch im Stand-by-Modus einen gewissen Ruhestrom aufnehmen (z. B. Fernsehgerät, Videorecorder o. ä.).

des Displays das Kürzel <A>. Mit den 4 linken Tasten kann jetzt der Wert verändert werden, wobei jede Taste, wie aus Abbildung 2 ersichtlich, einer Ziffer zugeordnet ist. Jeder Druck auf eine dieser Tasten erhöht die zugeordnete Ziffer um 1, wobei bei einem Überlauf (von 9 auf 0) die nächsthöhere Ziffer nicht erhöht wird. Ist der richtige Wert eingestellt, wird durch einen Druck auf die Taste „Ges.zeit“ der neue Ruhestrom dauerhaft abgespeichert.

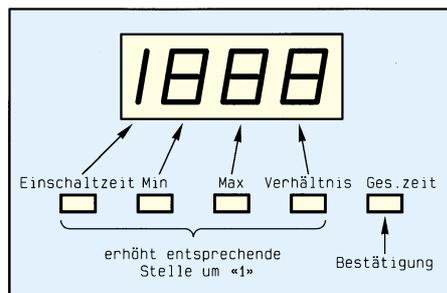


Bild 2: Tastenbelegung bei Zahleneingabe

Aufbau

Zur Erzielung eines möglichst günstigen Preis-/Leistungsverhältnisses ist der BZ 95 in seiner Konstruktion speziell für die Großserienfertigung ausgelegt. Zahlreiche Komponenten, so auch der Mikroprozessor, sind in SMD-Technik bzw. in noch kompakteren Bauformen ausgeführt, so daß sich ein Selbstbau ohne Verfügbarkeit industrieller Produktionsmittel nicht anbietet. Für den interessierten Elektroniker geben wir nachfolgend dennoch einen kleinen Einblick in konstruktionstechnische Details.

Abbildung 3 zeigt die Innenansicht des BZ 95 bei abgenommenem Gehäusevorderteil. Im oberen Bereich ist das LC-Display mit den darunter angeordneten Basistasten zu sehen. Die Tastkappen sind im Gehäuseoberteil integriert. Unterhalb dieser Platine und deshalb auf dem Foto nicht sichtbar, befindet sich noch der zentrale Mikrocontroller, der das gesamte Gerät steuert.

Darunter ist die waagrecht angeordnete Meßverstärkerplatine zu sehen, die vom Schuko-Stecker sowohl die Versorgungsspannung als auch den Spannungsabfall des Shunts zugeführt erhält. Der Shunt selbst ist als doppelt verlegter, silberner Widerstandsdraht rechts neben der Schuko-Steckdose zu erkennen.

Durch den kompakten, sehr robusten Aufbau ist ein langfristiger sicherer Betrieb gewährleistet. 

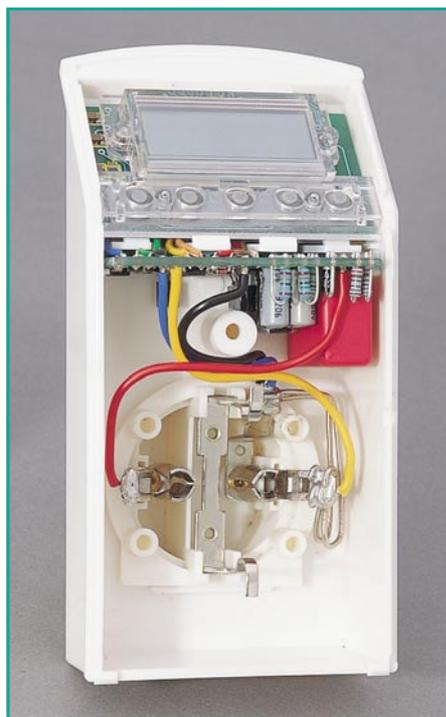


Bild 3: Innenansicht des Betriebsstundenzählers BZ 95